

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе Поповой Александры Евгеньевны «Диаграммы Юнга в теории макросистем», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)»

Попова Александра Евгеньевна в 2010 году с отличием окончила магистратуру кафедры теоретической физики физического факультета Воронежского государственного университета. Во время обучения в университете Попова А. Е. активно занималась научной работой в области вероятностных методов в системном анализе, результаты её исследований докладывались в рамках студенческих научных сессий ВГУ.

В 2010 году поступила в очную аспирантуру при кафедре математической физики ВГУ, которую окончила в 2013 году. Во время подготовки диссертации А. Е. Попова принимала активное участие в научной работе кафедры и в учебном процессе. Диссертант работала по актуальному научному направлению, связанному с реализацией подхода статистической физики для прогнозирования поведения макроскопических систем со стохастическим поведением элементов. Она освоила и успешно применила в своих исследованиях вероятностные и комбинаторные методы решения задач системного анализа. Это позволило ей проанализировать модель макроскопической системы с упорядоченным распределением элементов по состояниям и ответить на вопрос о наиболее вероятном состоянии системы с заданным числом элементов.

Высокая актуальность исследования систем, состоящих из большого числа однотипных элементов с недетерминированным поведением, требует разработки новых методов описания состояния системы с заданными свойствами элементов и ограничениями на их поведение и определения того состояния, которое обладает при этих условиях наибольшей вероятностью. В рамках макросистемного подхода, использующего рассмотрение системы на уровнях микросостояния и макросостояния, диссертантом была исследована модель системы, состоящей из неразличимых на микроуровне элементов, распределяемых по различимым состояниям, причём механизм заполнения состояний предполагается упорядоченным, а макросостояния возникают как единичные окрестности микросостояний (IDA-система).

Системы с упорядоченным заполнением состояний занимают важное место среди больших систем, причём упорядоченность может являться как внутренним свойством системы – как в производственных системах, системах массового обслуживания, многих физических системах, таких, как кристаллы и кластеры, – так и вводиться для более всестороннего исследования системы, как происходит при построении известных в многочисленных областях науки ранговых распределений. В работе А. Е. Поповой было показано, что свойства потоков информации в телекоммуникационной сети позволяют рассматривать их ранговые распределения именно с позиций предложенной модели.

В ходе исследования диссертанту удалось показать, что микроскопическому состоянию IDA-системы однозначно соответствует диаграмма Юнга, что позволило применить в решении задачи системного анализа эти хорошо изученные и широко используемые в многочастичных задачах статистической физики комбинаторные объекты. Одним из результатов данного подхода явилось аналитическое выражение для вычисления вероятности заданного макросостояния системы, исходящее только из формы соответствующей ему диаграммы Юнга и позволяющее избежать трудоёмкого с вычислительной точки зрения процесса непосредственного построения её окрестности.

Диссертантом был выполнен глубокий теоретический анализ предложенной модели, выявивший оболочечную структуру исследуемой системы. Найдено аналитическое выражение для вычисления ёмкости единичной окрестности диаграммы Юнга,

характеризующей наиболее вероятное, или равновесное, состояние системы в одномерном случае, а значит, и вероятности равновесного состояния. Кроме того, для заданного числа элементов одномерной системы точно указан вид и проанализированы свойства соответствующих равновесным состояниям диаграмм Юнга (или характеризующих систему ранговых распределений).

Для двумерных систем указано то множество, к которому принадлежат диаграммы, характеризующие равновесные состояния системы, а также определена нижняя и верхняя граница ёмкости единичной окрестности равновесной диаграммы (а значит, и вероятности равновесного состояния). Кроме того, выявлено и доказано не установленное ранее геометрическое свойство трёхмерных диаграмм Юнга.

Результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы: А. Е. Попова опубликовала по теме диссертации 9 научных работ, из них 3 статьи в научных журналах из списка ВАК. Основные материалы диссертации докладывались на конференциях и семинарах различного уровня.

При работе над поставленными в диссертации задачами А. Е. Попова продемонстрировала высокий уровень владения методами статистической физики, комбинаторики и теории вероятностей, навыки грамотного построения моделей и строгую культуру математических рассуждений. Нельзя не отметить такие личные качества диссертанта, как добросовестность, ответственность, упорство. А. Е. Попова зарекомендовала себя сложившимся исследователем, способным доводить до конца решение сложных научных проблем.

Большинство вопросов, рассмотренных в работе, решены диссертантом самостоятельно и на высоком научном уровне.

На основании изложенного считаю, что представленная к защите работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а Попова Александра Евгеньевна заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)».

Научный руководитель
к. ф.-м. н., доцент,
доцент кафедры математической физики
ФГБОУ ВПО «Воронежский
государственный университет»

Дорофеев Д. Л.

Тел. 8 (473) 2-208-748
E-mail: Dmitrii.Dorofeev@gmail.com

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ВГУ»)	
Подпись	<i>Дорофеев Д. Л.</i>
заверяю	<i>Сибильева</i>
	должность
<i>Курова И. Н. 11.06.2015</i>	
подпись, радицифровка подписи	

